



Artrodesse metatarsofalângica por meio da técnica do cesto de aço modificada em potro

Metatarsophalangeal Arthrodesis through the Modified Steel Basket Technique in Foal

Jackson Schade, Flávia do Prado Augusto Amaro, João Batista Poncio da Silva, Eric Danilo Pauls Sotelo, Luíza Costa Barcellos, Rogerio Luizari Guedes, Luis Fagner da Silva Machado & Peterson Triches Dornbusch

ABSTRACT

Background: The metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints are very demanded during high intensity exercises, and may be affected by osteoarthritis, fractures, luxations and rupture of the suspensory apparatus. Thus, arthrodesis may be indicated to restore joint stability and accelerate the ankylosis process. The most commonly used surgical techniques have been associated with postoperative complications, including infection and failure of the implants, so it is important to develop procedures that are less invasive procedures and promoting stable fixation. Therefore, the aim of this work is to report the use of the modified steel basket technique for metatarsophalangeal arthrodesis in a foal with hyperextension of the joint due to rupture of the digital flexor muscles.

Case: A 2-day-old male foal was admitted to clinical care, presenting multiple cutaneous wounds caused by dogs bites, located in the tarsus and thigh of the hindlimb. The animal presented in standing position and had no difficulty of movement, being initially treated through daily cleaning of the cutaneous wounds and systemic antibiotic therapy. Hyperextension of the metatarsophalangeal joint was evidenced after 20 days, being approached through tenotomy and tendon shortening, followed by tenorrhaphy and immobilization for 30 days. Due to the failure of the treatment, it was opted for metatarsophalangeal arthrodesis by modified steel basket technique. The procedure involved the implantation of a steel basket of 25.0 mm in diameter x 25.0 mm long in a 24.0 mm hole created on the dorsal surface between the third metacarpal and the proximal phalanx. The basket was filled with bone extracted from drilling and fixed with two cortical screws at an angle of 25° toward proximoplantar and distoplantar direction. Immobilization of the limb was performed postoperatively with synthetic plaster cast for 45 days and, due to the persistence of lameness, maintained with Robert Jones banding and plantar splint for another 15 days. At 90 days after surgery, radiographic control showed signs of degeneration and joint fusion, and grade 2 claudication (1-5) was observed during locomotion. At six months after surgery, discrete claudication (grade 1/1-5) was evident. The aesthetic and functional result was considered satisfactory and the animal was then ridden and used for leisure.

Discussion: In this report, arthrodesis was indicated due to hyperextension of the metatarsophalangeal joint caused by the rupture of the digital flexor muscles, since these structures, together with the suspensory apparatus, assist in the support of the joint. Several techniques have been described for arthrodesis of metacarpal/metatarsophalangeal joints in horses, being the technique described by Bramlage the most employed and successful one. However, complications related to the techniques such as infection and implant failure were evidenced in one study. The technique of the modified steel basket is characterized by the promotional of effective intervertebral arthrodesis in cases of cervical instability in horses. In this report, the technique was effective in promoting metatarsophalangeal arthrodesis, as well as easy and quick to perform. Therefore, it is suggested that the technique may be used as an alternative for metacarpal/metatarsophalangeal arthrodesis in horses with osteoarthritis or hyperextension of the joint due to suspensory apparatus failure. However, studies are needed to evaluate the effectiveness of the technique in metacarpophalangeal arthrodesis in adult horses.

Keywords: ankylosis, equine, implant, joint.

Descritores: anquilose, equino, implante, articulação.

DOI: 10.22456/1679-9216.97973

Received: 4 August 2019

Accepted: 15 November 2019

Published: 17 December 2019

Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Setor de Ciências Agrárias (SCA), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brazil.
CORRESPONDENCE: J. Schade [schademv@gmail.com]. DMV - SCA - UFPR. Rua dos Funcionários n. 1540. CEP 80035-050 Curitiba, PR, Brazil.

INTRODUÇÃO

As articulações metacarpofalângica (MCF) e metatarsofalângica (MTF) são muito exigidas durante exercícios de alta intensidade devido a amplitude de movimento, ao grande impacto e a pequena área de contato, quando comparadas a outras articulações. Sendo assim, são comumente afetadas por processos degenerativos ou por lesões das estruturas associadas com o aparato suspensor [6]. Quando há claudicação crônica ou instabilidade articular e os tratamentos clínicos se tornam ineficazes para devolver ao animal o conforto durante a deambulação, a artrodese pode ser indicada [17].

De modo geral, a artrodese é um procedimento de última escolha, na qual é promovida cirurgicamente a fusão das superfícies articulares [17]. A artrodese MCF/MTF é indicada nos casos de osteoartrite, fraturas, deformidades flexurais e comprometimento do aparato suspensor [12]. Várias técnicas cirúrgicas são descritas para a artrodese MCF/MTF [4,7,11,14,15]. No entanto, complicações pós cirúrgicas têm sido associadas às técnicas mais comumente utilizadas [2], tornando necessário o desenvolvimento de procedimentos menos invasivos e que promovam fixação estável.

O objetivo deste trabalho é relatar a utilização da técnica do cesto de aço modificada para artrodese MTF em um potro com hiperextensão da articulação devido a ruptura dos músculos flexores digitais.

CASO

Foi admitido para atendimento clínico no Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), um potro, macho, mestiço, com dois dias de vida, apresentando múltiplas feridas cutâneas causadas por mordedura de cães. Ao exame físico foi evidenciada frequência cardíaca de 120 batimentos por min, frequência respiratória de 28 movimentos por min e temperatura retal de 38,9°C. O paciente apresentava-se em estação e sem dificuldade de deambulação, apesar de possuir lacerações profundas nas faces lateral e medial do tarso direito e na face medial da coxa direita, com áreas de necrose adjacentes. O animal foi inicialmente tratado por meio da limpeza diária das feridas cutâneas e terapia antimicrobiana sistêmica. Após vinte dias de internamento observou-se claudicação devido a hiperextensão da articulação MTF do membro pélvico direito, como consequência da laceração e necrose dos músculos flexores digitais. Foi realizada tenotomia e

encurtamento dos tendões flexores digitais superficial e profundo, seguida de tenorrafia e imobilização com gesso sintético durante 30 dias. Contudo, não se obteve sucesso e optou-se pela artrodese MTF por meio da técnica do cesto de aço modificada [1]

O procedimento foi realizado com o animal sob anestesia geral inalatória em decúbito lateral esquerdo. Após preparação asséptica rotineira, realizou-se o acesso à articulação MTF pelo plano axial, na face dorsal, por meio de uma incisão de 5,0 cm de comprimento, através da pele, tendão extensor digital longo e cápsula articular. As estruturas foram afastadas medial e lateralmente com afastador autoestático de Weitlaner. Uma perfuração de 30,0 mm de profundidade em direção distoplar foi produzida entre o terceiro metatarso e falange proximal com uma broca de 3,0 mm, utilizando controle radiográfico como guia para não ultrapassar o limite plantar da articulação, adjacente aos ossos sesamoides proximais. Na sequência, expandiu-se o orifício com uma broca de 6,0 mm, seguida por nova ampliação com uma serra-copo de 24,0 mm de diâmetro. Por fim o orifício entre o metatarso e a falange proximal foi criado, sendo utilizada uma broca de 24,0 mm para remover qualquer fragmento ósseo e cartilagem. Um cesto de aço de 25,0 mm diâmetro x 25,0 mm comprimento foi preenchido com osso extraído das perfurações prévias e inserido no orifício criado entre o terceiro metatarso e a falange proximal. Com o objetivo de evitar a migração do implante e fornecer maior estabilização, foram realizadas duas perfurações com angulação de 25° em direção proximoplar e distoplar, utilizando-se broca de 4,5x4,0 mm, passando através dos orifícios do cesto, na epífise distal do terceiro metatarso e na epífise proximal da falange proximal. Em seguida, foram inseridos dois parafusos de 4,5x30 mm e 4,5x40 mm, respectivamente em cada orifício, para obter fixação completa do cesto. O controle radiográfico foi realizado para confirmar o posicionamento adequado do cesto (Figura 1A e 1B).

A síntese da cápsula articular, do tendão extensor digital longo e do tecido subcutâneo foi realizada em planos separados, com fio de ácido poliglicólico 0 (Sertix®)¹ em padrão simples contínuo. A sutura da pele consistiu em um padrão simples interrompido com fio nylon 0 (Ethicon®)². Em seguida o membro foi imobilizado com gesso sintético (Scotchcast®)³ desde o terço proximal do metatarso até o casco. O tempo cirúrgico foi de 40 min.

No período pós-operatório foi administrado fenilbutazona (Fenilbutazona OF® - 4,4 mg/kg, IV, BID)⁴ por cinco dias e enrofloxacin (Chemitril® - 5,0 mg/kg, IM, SID)⁵ durante 14 dias. Após 45 dias o gesso foi retirado, sendo evidenciada, durante a locomoção, claudicação grau 4 (1-5). Desta forma, manteve-se a imobilização do membro por mais 15 dias com uso de bandagem de Robert Jones associada a tala plantar. Aos 90 dias após a cirurgia foi observada claudicação grau 2 (1-5) e realizado controle radiográfico, que evidenciou correto posicionamento do cesto de aço, proliferação

óssea periarticular nas faces medial e lateral, com sinais de remodelamento ósseo, esclerose do osso subcondral, redução do espaço articular e irregularidade em face plantar dos ossos sesamoides proximais (Figura 1C e 1D). Seis meses após o procedimento cirúrgico o animal demonstrou importante redução na intensidade da claudicação, a qual foi classificada como grau 1 (1-5). O proprietário informou, por meio de contato telefônico, que ficou satisfeito com o resultado funcional e estético do tratamento, sendo que o equino passou a ser montado e utilizado para passeios.

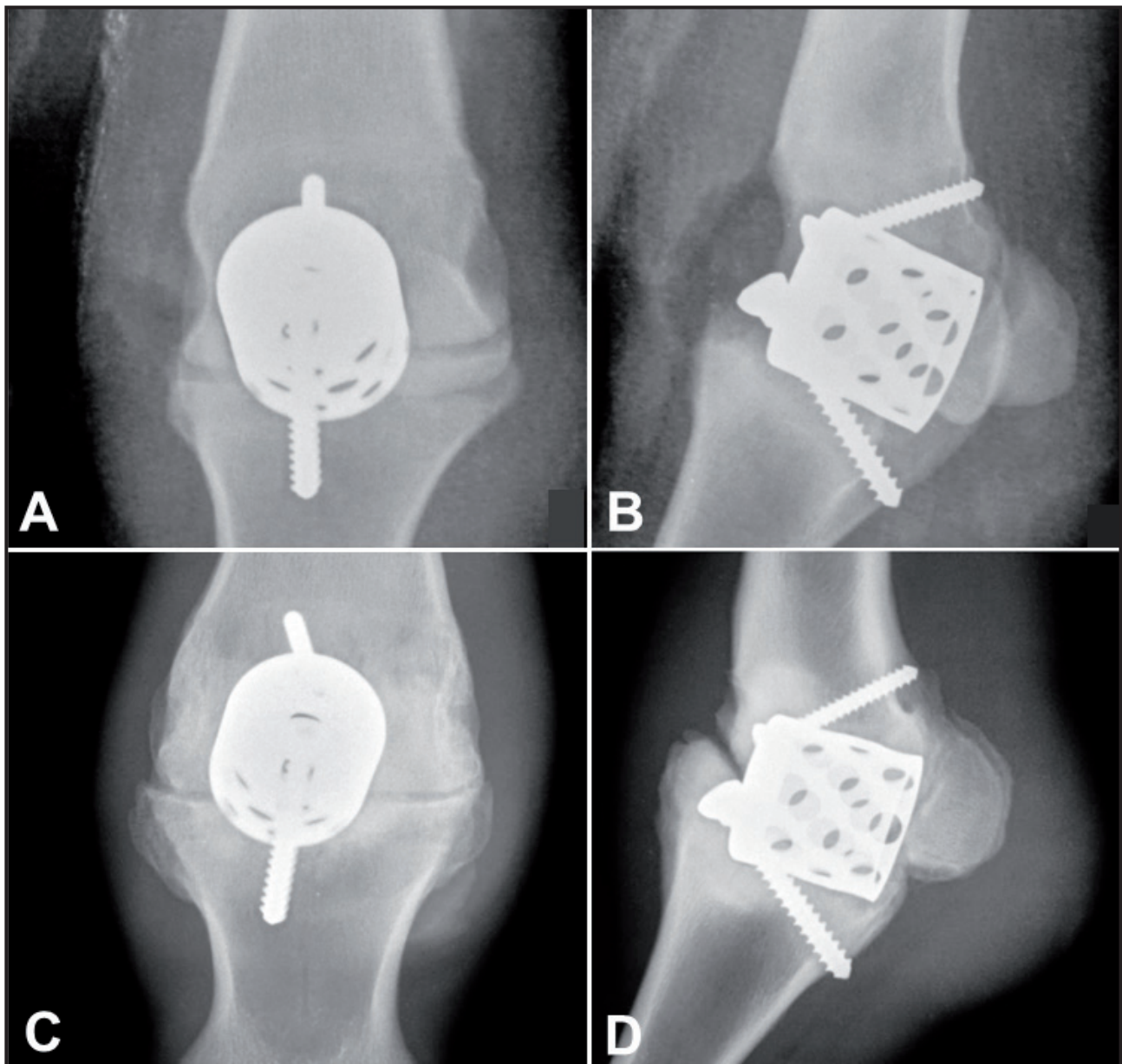


Figura 1. Controle radiográfico da articulação metatarsofalângica do membro pélvico direito. A- e B- projeções dorsoplantar (A) e lateromedial (B) obtidas imediatamente após a cirurgia, demonstrando a posição correta do implante e ausência de sinais de degeneração articular. C- e D- projeções dorsoplantar (C) e lateromedial (D) obtidas aos 90 dias após a cirurgia, demonstrando correto posicionamento do implante, proliferação óssea periarticular nas faces medial e lateral, com sinais de remodelamento ósseo, esclerose do osso subcondral, redução do espaço articular e irregularidade em face plantar dos ossos sesamoides proximais.

DISCUSSÃO

A artrodese da articulação MCF/MTF é indicada especialmente quando há dor crônica associada à osteoartrite ou instabilidade mecânica causada por lesão em ossos, tecidos moles de sustentação ou o colapso distal (hiperextensão) devido a ruptura do aparelho suspensor [17]. No presente relato, a hiperextensão da articulação ocorreu pela ruptura dos músculos flexores digitais superficial e profundo que, juntamente com o aparelho suspensor, fornecem suporte à articulação MCF/MTF, tanto em posição estática quanto durante a locomoção [10]. Além disso, a reconstituição biomecânica dos tendões flexores digitais por meio do encurtamento e tenorrafia não foi suficiente para suportar a articulação, justificando a indicação da artrodese.

Várias técnicas de fusão cirúrgica foram descritas para a articulação MCF/MTF [4,7,11,14,15], sendo a técnica descrita por Bramlage a mais empregada e bem-sucedida [3,4,15]. A técnica consiste na utilização de placa de compressão dinâmica com 14-16 orifícios na superfície dorsal do terceiro metacarpo e falange proximal, além de banda de tensão na superfície palmar para absorver a carga cíclica [4]. No entanto, complicações relacionadas à técnica foram observadas em um estudo e consistiram em infecção, quebra do implante e laminite do membro contralateral [2]. Desta forma, técnicas de artrodese eficazes e menos invasivas, com potencial para mínimas complicações pós-cirúrgicas, como a técnica proposta no presente relato, deveriam ser consideradas e avaliadas.

A opção pela técnica do cesto de aço modificada foi baseada no sucesso para o tratamento de um caso de mielopatia cervical estenótica em um equino [1]. A eficácia da artrodese intervertebral por meio da utilização de cesto de aço tem sido descrita em equinos portadores de instabilidade cervical [9,13] e a associação de fixação com dois parafusos corticais e enxerto ósseo autólogo auxiliam na estabilização e formação de fusão mais estável [9,16].

Em estudo prévio [8], a utilização de cestos de aço para artrodese da articulação MCF (técnica de Cloward's Modificada) foi avaliada em oito equinos hípidos, sendo implantados dois cestos de aço através da artrotomia dorsal, além de preenchimento do cesto com enxerto ósseo autólogo obtido da tuberosidade coxal. A técnica mostrou-se eficaz, tecnicamente fácil e de rápida execução quando comparada à outras técnicas, promovendo fusão em todas as articulações abordadas. No entanto, a técnica foi avaliada somente em equinos com aparelho suspensor intacto, o que poderia contribuir

com a estabilidade da articulação e, consequentemente, com a fixação promovida pelo implante [8].

A técnica do cesto de aço modificada utilizada no presente relato diferencia-se por utilizar somente um cesto, de maior diâmetro, fixado com dois parafusos corticais, sendo possivelmente associada a fixação mais estável como descrito previamente para a coluna vertebral [9,16]. O cesto com 1,0 mm menor do que o orifício em que é implantado tem como objetivo alongar os ligamentos colaterais e comprimir o osso subcondral contra a superfície perfurada do cesto. Desta forma, a técnica não é indicada quando há ruptura dos ligamentos colaterais ou quando fraturas causarem instabilidade na articulação [8]. O tempo cirúrgico foi curto quando comparado com outras técnicas, bem como a pequena incisão para acesso à articulação [4,7,8,11,14,15].

Imobilização pós-operatória foi realizada para reduzir o estresse sobre o implante no período inicial, semelhante ao descrito para a técnica de Cloward's Modificada [8]. Sinais de infecção não foram evidenciados e o controle radiográfico aos 90 dias demonstrou que o implante permaneceu na posição correta, além da presença de sinais consistentes de degeneração articular [5]. Aos 6 meses após o procedimento a redução da claudicação (grau 1/1-5) foi possivelmente resultante da progressão da degeneração articular e anquilose. No entanto, o controle radiográfico não foi realizado neste período. O resultado estético e funcional foi considerado satisfatório, visto que o proprietário se mostrou satisfeito e o animal pode ser montado e utilizado para passeios.

Este é o primeiro relato da utilização da técnica do cesto de aço modificada para artrodese MTF na espécie equina. A técnica foi realizada na articulação MTF de um potro, a qual é associada com menor carga e estresse quando comparada ao membro torácico em equino adulto. No entanto, o procedimento mostrou-se eficaz, além de tecnicamente fácil e de rápida execução. Dessa forma, estudos são necessários para avaliar a eficácia da técnica na artrodese MCF em equinos adultos.

MANUFACTURERS

¹Shalon Suturas. São Luís de Montes Belos, GO, Brazil.

²Johnson & Johnson Company. São Paulo, SP, Brazil.

³3M Healthcare. Sant Paul, MN, USA.

⁴Ourofino Saúde Animal. Ribeirão Preto, SP, Brazil.

⁵Chemitec - Produtos Veterinários. São Paulo, SP, Brazil.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the contents and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 Araújo F.F., Castro M.L., Laskoski L.M., Pavelski M., Deconto I. & Dornbusch P.T. 2015. Modified steel basket technique for the treatment of equine cervical vertebral stenotic myelopathy – a case report. *Semina: Ciências Agrárias*. 36(4): 2685-2692.
- 2 Bowman K.F., Leitch M., Nunamaker D.M., Feckelman G.E., Tate Jr. L.P., Park M.I., Boles C.L. & Raker C.W. 1984. Complications during treatment of traumatic disruption of the suspensory apparatus in Thoroughbred horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 184(6): 706-715.
- 3 Bramlage L.R. 1981. An initial report on a surgical technique for arthrodesis of the metacarpophalangeal joint in the horse. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*. 27: 257-261.
- 4 Bramlage L.R. 1996. Fetlock arthrodesis. In: Nixon A.J. (Ed). *Equine Fracture Repair*. Philadelphia: Saunders, pp.172-178.
- 5 Butler J.A., Colles C.M., Dyson S.J., Kold S.E. & Poulos P.W. 2017. *Clinical Radiology of the horse*. 4th edn. Ames: Wiley Blackwell, 798p.
- 6 Cantley C.E.L., Firth E.C., Delahunt J.W., Pfeiffer D.U. & Thompson K.G. 1999. Naturally occurring osteoarthritis in the metacarpophalangeal joints of wild horses. *Equine Veterinary Journal*. 31(1): 73-81.
- 7 Carpenter R.S., Galuppo L.D., Simpson E.L. & Dowd J.P. 2008. Clinical evaluation of the locking compression plate for fetlock arthrodesis in six Thoroughbred Racehorses. *Veterinary Surgery*. 37(3): 263-268.
- 8 Crawley G.R., Grant B.D., White K.K., Barbee D.D., Gallina A.M. & Ratzlaff M.H. 1988. A Modified Cloward's Technique for Arthrodesis of the Normal Metacarpophalangeal Joint in the Horse. *Veterinary Surgery*. 17(3): 117-127.
- 9 DeBowes R.M., Grant B.D., Bagby G.W., Gallina A.M., Sande R.D. & Ratzlaff M.H. 1984. Cervical vertebral interbody fusion in the horse: a comparative study of bovine xenografts and autografts supported by stainless steel basket. *American Journal of Veterinary Research*. 45(1): 191-199.
- 10 Denoix J.M. 1994. Functional anatomy of tendon and ligaments in the distal limbs (manus and pes). *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 10(2): 273-322.
- 11 James F.M. & Richardson D.W. 2006. Minimally invasive plate fixation of lower limb injury in horses: 32 cases (1999-2003). *Equine Veterinary Education*. 38(3): 246-251.
- 12 Lischer C.J. & Auer J.A. 2012. Arthrodesis techniques. In: Auer J.A. & Stick J.A. (Eds). *Equine Surgery*. 4th edn. Saint Louis: Elsevier, pp.1130-1147.
- 13 Moore B.R., Reed S.M. & Robertson J.T. 1993. Surgical treatment of cervical stenotic myelopathy in horses: 73 cases (1983-1992). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 203(1): 108-112.
- 14 Richardson D.W., Nunamaker D.M. & Sigafos R.D. 1987. Use of an external skeletal fixation device and bone graft for arthrodesis of the metacarpophalangeal joint in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 191(3): 316-321.
- 15 Sod G.A. & Martin G.S. 2004. An *in vitro* biomechanical comparison of a prototype intramedullary pin-plate with a dynamic compression plate for equine metacarpophalangeal arthrodesis. *Veterinary Surgery*. 33(1): 83-91.
- 16 Stein M.I., Nayak A.N., Gaskins R.B., Cabezas A.F., Santoni B.G. & Castellvi A.E. 2014. Biomechanics of an integrated interbody device versus ACDF anterior locking plate in a single-level cervical spine fusion construct. *The Spine Journal*. 14(1): 128-136.
- 17 Zubrod C.J. & Schneider R.K. 2005. Arthrodesis techniques in horses. *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 21(3): 691-711.